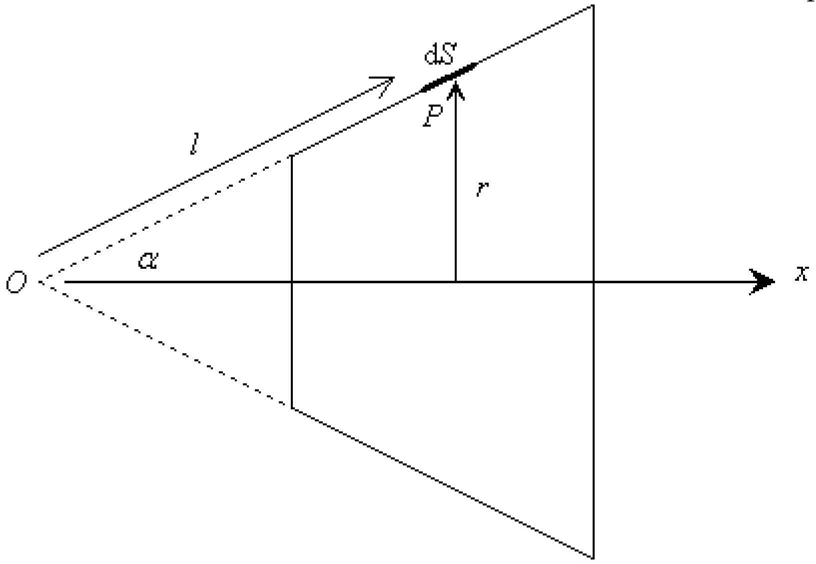
EM2.3. Potentiel créé par une portion de cône.

On considère un élément de surface dS situé sur le tronc de cône et centré autour du point P.



Le potentiel électrostatique élémentaire créé au point O de l'axe Ox par un élément de surface dS centré autour du point P a pour expression :

$$\mathrm{d}V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\sigma \mathrm{d}S}{PO} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\sigma r \mathrm{d}\theta \mathrm{d}l}{l}$$

$$\mathrm{d}V = \frac{\sigma_o a}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\mathrm{d}\theta \mathrm{d}l}{l}$$

Or :

$$\sin\alpha = \frac{r}{l} \quad \rightarrow \mathrm{d}l = \frac{1}{\sin\alpha}\mathrm{d}r$$

$$\frac{\mathrm{d}l}{l} = \frac{\mathrm{d}r}{r}$$

On obtient :

$$\mathrm{d}V = \frac{\sigma_o a}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\mathrm{d}\theta \mathrm{d}r}{r}$$

Par intégration :

$$V = \frac{\sigma_o a}{4\pi\varepsilon_0}\int_0^{2\pi}\mathrm{d}\theta\int_{R_1}^{R_2}\frac{\mathrm{d}r}{r}$$

On obtient :

$$\boxed{V = \frac{\sigma_o a}{2\varepsilon_0}\ln\frac{R_2}{R_1}}$$

www.kholaweb.com